

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАТОДОВ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Элкалаши Ш.И.^{*}, Аксенова Т.В., Черепанов В.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: shimaa_elkalashy@mail.ru

SYNTHESIS, STRUCTURE AND PROPERTIES OF $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ AS POTENTIAL CATHODES FOR SOFCS

Elkalashy Sh.I.^{*}, Aksenova T.V., Cherepanov V.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Polycrystalline perovskites $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($0.0 \leq y \leq 1.0$) were synthesized by a glycerin-nitrate route and characterized by X-ray diffraction, thermogravimetric analysis and dilatometry. The crystal structure of the $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ was described as cubic (sp. gr. $Pm\bar{3}m$). The structural parameters were refined using Rietveld full-profile analysis. The introduction of cobalt into the iron sublattice leads to a gradual decrease of the unit cell parameters and volume. The average thermal expansion coefficients of $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_3$ samples were calculated within the temperature range 298–1273 K in air.

Сложные оксиды с перовскитоподобной структурой (ABO_3) на основе РЗЭ и 3d–переходных металлов используются в технике в качестве электродов твердо-электролитных топливных элементов, электролизеров, катализаторов, кислородных мембран, газовых сенсоров и т.д. Частичное замещение ионов в А и В–подрешетках приводит к получению составов с необходимыми для практики свойствами. Так варьирование содержания металлических компонентов позволяет увеличить электропроводность, подвижность кислорода, реакционную способность изучаемых объектов. Поэтому целью настоящей работы явилось получение и изучение кристаллической структуры и физико-химических свойств твердых растворов состава $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$.

Синтез образцов $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ с $0,0 \leq y \leq 1,0$ осуществляли по глицерин-нитратной технологии. В качестве исходных компонентов использовали оксид неодима Nd_2O_3 , карбонат стронция SrCO_3 , оксалат железа $\text{FeC}_2\text{O}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ и металлический кобальт. Заключительный отжиг проводили при 1373 К на воздухе в течение 120 часов с последующей закалкой образцов на комнатную температуру. Фазовый состав полученных оксидов контролировали рентгенографически. Определение структурных параметров из дифрактограмм осуществляли методом полнопрофильного анализа Ритвелда в программе “Fullprof 2008”.

По данным РФА установлено, что однофазные оксиды $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ образуются во всем интервале составов. Дифрактограммы $\text{Nd}_{0.3}\text{Sr}_{0.7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($0,0 \leq y \leq 0,9$) были проиндексированы в рамках кубической ячейки (пр. гр.

Pm3m). Для всех исследованных образцов рассчитаны параметры элементарных ячеек, уточнены координаты и длины связей атомов в кристаллической решетке. Внутри области гомогенности наблюдается монотонное уменьшение параметра a и объема элементарной ячейки, что связано с размерным эффектом: замещение ионов железа ($r_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{4+}} = 0,785/0,725 \text{ \AA}$) меньшими по размеру ионами кобальта ($r_{\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{4+}} = 0,75/0,67 \text{ \AA}$), приводит к постепенному уменьшению длины связи В-О и, как следствие, к уменьшению параметров и объема элементарной ячейки.

Для сложных оксидов $\text{Nd}_{0,3}\text{Sr}_{0,7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($y=0; 0,3; 0,7; 1$) методом термogravиметрического анализ получены зависимости относительной кислородной нестехиометрии от температуры в интервале 298–1373 К на воздухе. Абсолютное значение кислородной нестехиометрии определено методом йодометрического титрования.

Для определения линейных коэффициентов термического расширения, методом высокотемпературной дилатометрии, порошки $\text{Nd}_{0,3}\text{Sr}_{0,7}\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y\text{O}_{3-\delta}$ были спрессованы в бруски и спечены при 1473 К на воздухе в течение 12 часов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-03-00958 А.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ β -РАДИОМЕТР

Громыко М.В.^{*}, Игнатьев О.В., Крымов А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

E-mail: jj.black@mail.ru

HIGH EFFECTIVE SCINTILLATION β -MONITOR

Gromyko M.V., Ignatyev O.V., Krymov A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The results of development of high effective scintillation β -monitor are presented. The structure and some of the most important characteristics of β -monitor are described.

В рамках решения задач повышения уровня радиационной безопасности на атомных электростанциях (АЭС), в частности для определения поверхностного β -радиоактивного загрязнения спецоборудования, одежды, личных вещей персонала и т.п., Научно-исследовательской лабораторией электроники рентгеновских приборов (НИЛ ЭРП) разработан сцинтилляционный β -радиометр с высокой эффективностью регистрации β -частиц (EF_{β} до 90% по источнику ^{90}Y - ^{90}Sr) и пониженной эффективностью регистрации γ -квантов ($EF_{\gamma}/EF_{\beta} \approx 0.01$).